DFO - Library / MPO - Bibliothèque
14048821

Fisheries and Oceans Canada
Science
Laurentian Region

Pêches et Océans Canada
Sciences

INSTITUT MAURICE-LAMONTAGNE
BIBLIOTHÈQUE
JUIN 26 2001
MONT-JOLI
GOUV. CANADA - PÊCHES ET

DFO Science

Stock Status Report G4-01 (2001)

Research vessel CCGS Martha L. Black

Figure 1. The Atlantic Zone Monitoring Program map showing the positions of standard transects and fixed oceanographic sites in the Gulf of St. Lawrence.

Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during year 2000

Background

The waters of the Gulf of St. Lawrence are subject to variation in physical properties such as temperature and salinity. These fluctuations occur at various space and time scales in response to variation in physical processes. Interaction between the atmosphere and the ocean (heat exchange, precipitation, evaporation, transport) has a major influence on the variability of the physical environment which, in turn, may affect directly or indirectly the distribution, growth and reproduction of fish and invertebrate stocks in the Gulf of St. Lawrence.

Physical oceanographic conditions (temperature and salinity) are measured during research vessel surveys as part of the ***Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP)****. These data are used, with additional hydrographic and meteorological data obtained from a variety of sources, to produce an annual overview of the environmental state of the Gulf of St. Lawrence. This report presents the information for year 2000.*

Summary

- Mean annual air temperature over the Gulf was warmer than average.
- Mean annual precipitation was at an average value, but with a strong seasonal heterogeneity.
- The areal extent of the ice cover was below average.
- The mean flow of the St. Lawrence River at Quebec City was slightly below average.
- The minimum temperature within the cold intermediate layer (CIL) warmed to 0.15 °C and was above average for the first time since 1983.
- In the southern Gulf, the area with bottom temperature below 1 °C slightly decreased but the area with bottom temperature below 0 °C slightly increased.

DFO - Library / MPO - Bibliothèque
14048821

Fisheries and Oceans Canada
Science

Pêches et Océans Canada
Sciences

Laurentian Region

DFO Science

Stock Status Report G4-01 (2001)

JUIN 26 2001

Research vessel CCGS Martha L. Black

Figure 1. The Atlantic Zone Monitoring Program map showing the positions of standard transects and fixed oceanographic sites in the Gulf of St. Lawrence.

Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during year 2000

Background

The waters of the Gulf of St. Lawrence are subject to variation in physical properties such as temperature and salinity. These fluctuations occur at various space and time scales in response to variation in physical processes. Interaction between the atmosphere and the ocean (heat exchange, precipitation, evaporation, transport) has a major influence on the variability of the physical environment which, in turn, may affect directly or indirectly the distribution, growth and reproduction of fish and invertebrate stocks in the Gulf of St. Lawrence.

Physical oceanographic conditions (temperature and salinity) are measured during research vessel surveys as part of the ***Atlantic Zone Monitoring Program (AZMP)****. These data are used, with additional hydrographic and meteorological data obtained from a variety of sources, to produce an annual overview of the environmental state of the Gulf of St. Lawrence. This report presents the information for year 2000.*

Summary

- Mean annual air temperature over the Gulf was warmer than average.
- Mean annual precipitation was at an average value, but with a strong seasonal heterogeneity.
- The areal extent of the ice cover was below average.
- The mean flow of the St. Lawrence River at Quebec City was slightly below average.
- The minimum temperature within the cold intermediate layer (CIL) warmed to 0.15 °C and was above average for the first time since 1983.
- In the southern Gulf, the area with bottom temperature below 1 °C slightly decreased but the area with bottom temperature below 0 °C slightly increased.

Air temperature

Mean annual air temperature (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was slightly above the 1951-1980 average. During winter (December 1999 to February 2000) and spring (March to May), the departures were about 1 °C higher than average. Air temperature remained warmer than average during summer (June to August) in the northeastern part of the Gulf but were average west of Anticosti Island. In autumn (September to November), departures of about 0.5 °C above average were observed in the southern area and over the St. Lawrence Estuary.

Precipitation

The mean annual precipitation (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was average but there was a strong seasonal heterogeneity. During winter, precipitation were average over the Gulf but the area extending from the St. Lawrence Estuary to the Great Lakes was dryer than average. In spring, about 20 % more precipitation than average was observed over the St. Lawrence Valley and Newfounland. The southwestern part of the Gulf was dryer than average in summer while up to 30% less precipitation than average were observed over the drainage basin of the St. Lawrence in autumn.

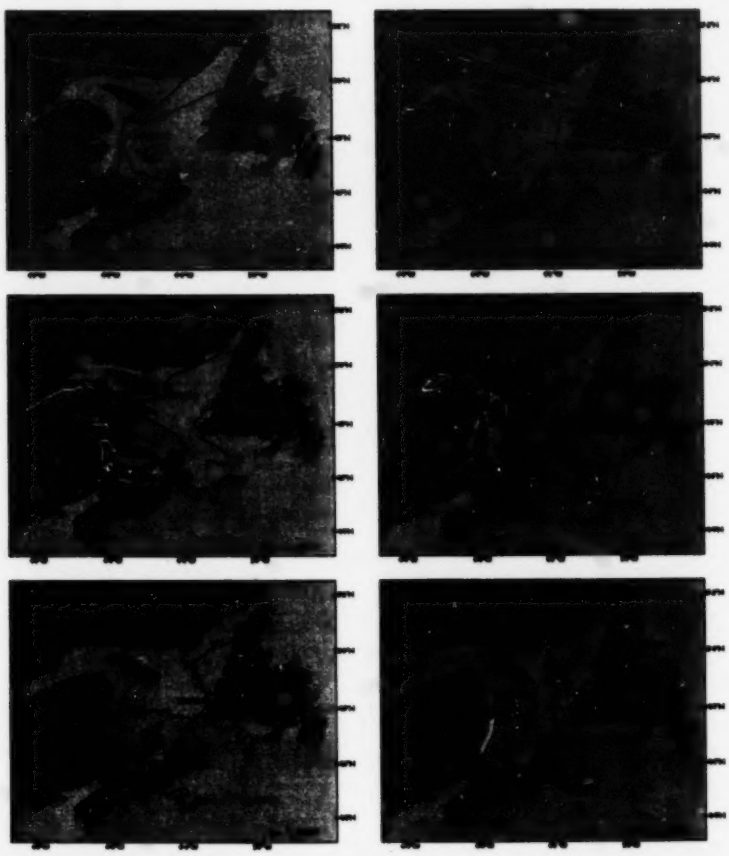

Figure 2. Ice-covered regions (shaded) in the Gulf of St. Lawrence at the dates shown on the maps. The minimum, median and maximum ice edge positions at these dates for the 1962-1987 period are also shown for reference. (Source: K. Drinkwater).

104-01414

Air temperature

Mean annual air temperature (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was slightly above the 1951-1980 average. During winter (December 1999 to February 2000) and spring (March to May), the departures were about 1 °C higher than average. Air temperature remained warmer than average during summer (June to August) in the northeastern part of the Gulf but were average west of Anticosti Island. In autumn (September to November), departures of about 0.5 °C above average were observed in the southern area and over the St. Lawrence Estuary.

Precipitation

The mean annual precipitation (Environment Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/index.html) over the Gulf was average but there was a strong seasonal heterogeneity. During winter, precipitation were average over the Gulf but the area extending from the St. Lawrence Estuary to the Great Lakes was dryer than average. In spring, about 20 % more precipitation than average was observed over the St. Lawrence Valley and Newfounland. The southwestern part of the Gulf was dryer than average in summer while up to 30% less precipitation than average were observed over the drainage basin of the St. Lawrence in autumn.

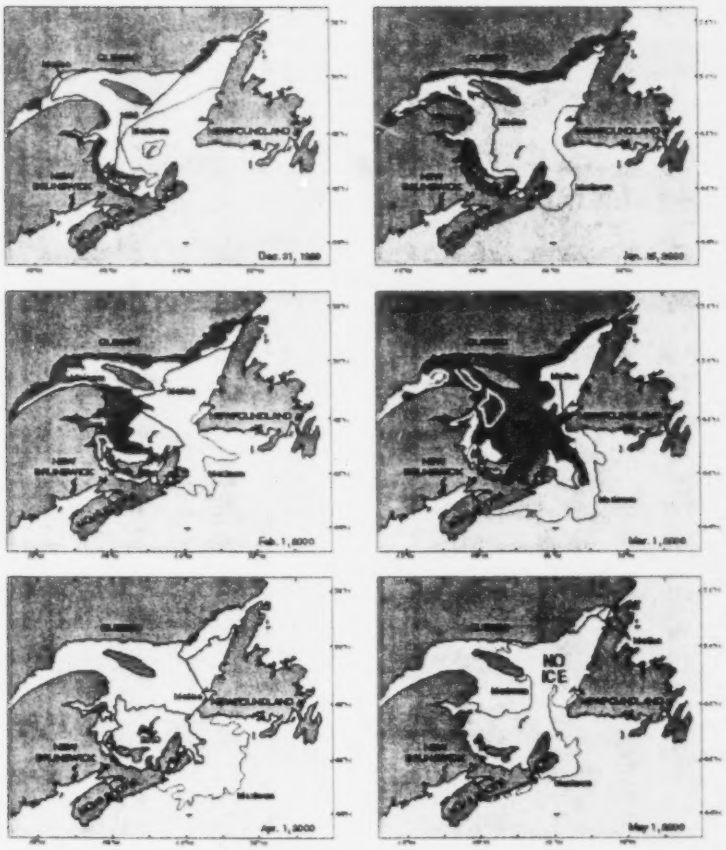

Figure 2: Ice-covered regions (shaded) in the Gulf of St. Lawrence at the dates shown on the maps. The minimum, median and maximum ice edge positions at these dates for the 1962-1987 period are also shown for reference. (Source: K. Drinkwater).

Sea ice

During the year 2000 ice season, the areal extent of the ice cover (Drinkwater *et al*, 2001) was well below the 1962-1987 maximum conditions (Figure 2). On January 15 and February 1, the ice edge position was slightly upstream of the median position. By March 1, the ice edge position was nearly at the median position but the ice cover remained below the 1962-1987 median value for the rest of the season. By May 1, the ice cover had disappeared everywhere. The earlier retreat of the ice cover during spring is consistent with the warmer-than-average air temperature observed during this season.

Freshwater discharge

The mean annual flow of the St. Lawrence River at Quebec City (Bourgault, D. and V. G. Koutitonsky, 1999) was slightly below the 1961-1990 average during 2000 (Figure 3). The same pattern is observed with the RIVSUM index, computed as the sum of freshwater flows of the St. Lawrence River at Cornwall, the Ottawa River and the Saguenay River.

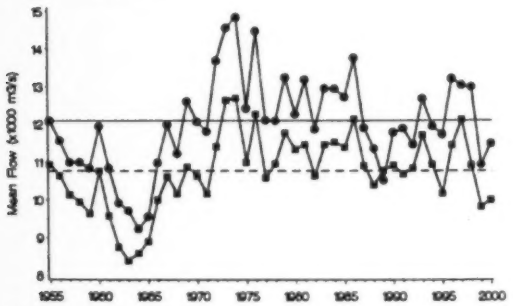

Figure 3. Mean annual flow of the St. Lawrence River at Quebec City (dots) and the RIVSUM index (squares). Horizontal lines showing the 1961-1990 average of the flow at Quebec City (solid) and the 1961-1990 average RIVSUM (dashed). (Source: D. Bourgault; D. Lefaivre).

Monthly mean flow at Quebec City were closed to the 1961-1990 monthly average throughout the year which contrasts with the large anomalies observed in spring during 1998 and 1999 (Figure 4). In 1998, larger-than-average monthly mean flows were observed in March and April while in 1999, negative anomalies were observed in April and May.

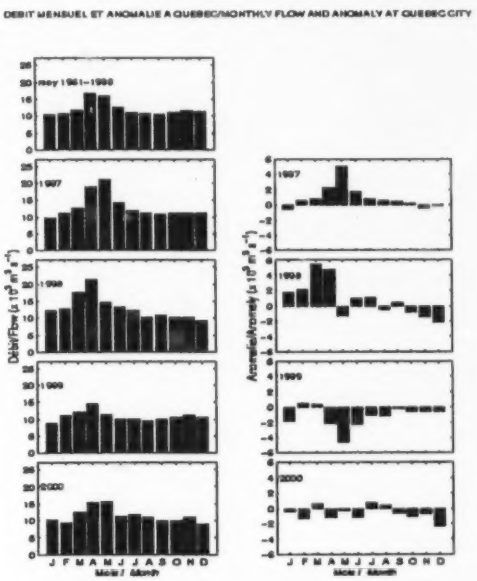

Figure 4. Monthly mean flow of the St. Lawrence River at Quebec City for the 1997-2000 period (left), monthly 1961-1990 average flow (top left) and monthly flow anomaly for the period 1997-2000 (right). (Source: D. Bourgault).

Cold intermediate layer

A prominent feature of the waters of the Gulf of St. Lawrence is the presence of a cold intermediate layer (CIL) which persists throughout the summer. The minimum temperature of the CIL is subject to variations of about plus or minus 1 °C on decadal time scales (Gilbert and Pettigrew, 1997). Vertical profiles of temperature collected during the August shrimp and groundfish survey indicated that during

1999, the CIL minimum temperature warmed by 0.6 °C relative to 1998, but remained below the 1961-1990 average (Figure 5). This warming trend persisted and the CIL minimum temperature warmed to 0.15 °C in 2000. For the first time since 1983, the CIL minimum temperature was above the 1961-1990 average.

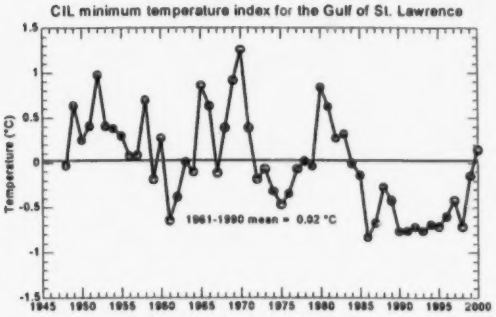

Figure 5. Composite index of CIL core temperature anomaly in the Gulf of St. Lawrence (1961-1990 mean = 0.02 °C). (Source: D. Gilbert).

Bottom temperature in the southern Gulf

In the southern Gulf, a large expanse of the seabed lies within the depth range of the cold intermediate layer. In September 1999, the area with bottom temperature lower than 0 °C and 1 °C decreased relative to 1998 (Figure 6), interrupting the colder-than-average conditions established in the early 90's. In year 2000, the area (K. Drinkwater, Fisheries and Oceans Canada, Dartmouth, pers. comm.) with bottom temperature lower than 1 °C slightly decreased while the area with bottom temperature below 0 °C slightly increased. In both case however, the area of the southern Gulf covered by cold waters in 2000 was smaller than what was observed between 1989 and 1998.

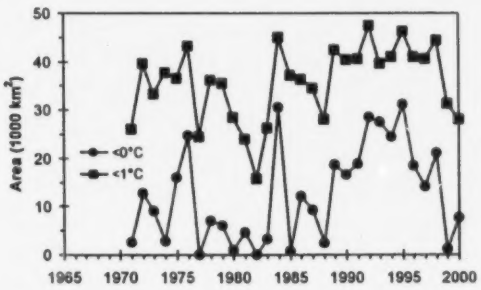

Figure 6. Area with bottom temperature lower than 0 °C (circle) and 1 °C (square) in September in the southern Gulf of St. Lawrence. (Source: K. Drinkwater).

Layer-averaged temperatures

The temperature measurements from the shrimp and groundfish survey were analysed by dividing the water column into three layers: a cold intermediate layer (30 to 100 m), a transition layer (100 to 200 m), and a warm and salty deep layer (200 to 300 m). Average temperatures within these layers (Figure 7) were calculated for the Gulf as a whole (D. Gilbert, Fisheries and Oceans Canada, Mont-Joli, pers. comm.). All of these layers were slightly warmer in 2000 relative to 1999. The mean temperature of these layers were slightly above the 1961-1990 average.

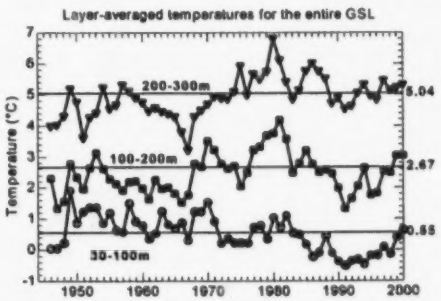

Figure 7. Layer-averaged temperatures for the whole Gulf of St. Lawrence. The horizontal lines indicate the 1961-1990 means. (Source: D. Gilbert).

References

Bourgault, D. and V. G. Koutitonsky, 1999. Real-time monitoring of the freshwater discharge at the head of the St. Lawrence Estuary. Atmosphere-Ocean, **37**, 203-220.

DFO, 2000. Oceanographic conditions in the gulf of St. Lawrence during 1999. DFO Science Stock Status Report G4-01 (2000).

Drinkwater, K.F., B. Petrie, R.G. Pettipas and W.M. Petrie, 2001 Overview of meteorological, sea ice and sea surface temperature conditions off eastern Canada during 2000. Can. Stock Ass. Sec. Res. Doc. 2001/xx, xxp (in preparation).

Gilbert, D. and B. Pettigrew, 1997. Interannual variability (1948-1994) of the CIL core temperature in the Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **54** (Suppl. 1): 57-67.

Atlantic Zone Monitoring Programme. Website: www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/ main_zmp.html.

Collaborators:

K. Drinkwater, L. Petrie, D. Lefaivre, D. Bourgault, D. Gilbert, F. Saucier, and J.-C. Therriault.

For more information:

Jacques Plourde
Maurice-Lamontagne Institute
850 route de la Mer
P.O. Box 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4
Tél. (418)775-0612
Fax. (418)775-0546
Email: PlourdeJ@dfo-mp.gc.ca

Correct citation for this publication:

DFO, 2001. Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during year 2000. DFO Science Stock Status Report G4-01 (2001).

This report is available from the:

Regional Stock Assessment Office,
Department of Fisheries and Oceans,
Maurice-Lamontagne Institute,
P.O. Box. 1000, Mont-Joli,
Quebec, Canada
G5H 3Z4

Email: Stocksrl@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1480-4913

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Navire de recherche NGCC Martha L. Black

Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent au cours de l'an 2000

Renseignements de base

Les eaux du golfe du Saint-Laurent sont sujettes à des variations de certaines propriétés physiques comme la température et la salinité. Ces fluctuations se produisent à diverses échelles spatiales et temporelles en réponse à des variations des processus physiques. L'interaction entre l'atmosphère et l'océan (échange de chaleur, précipitations, évaporation, transport) a une grande influence sur la variabilité de l'environnement physique qui, à son tour, peut affecter de façon directe ou indirecte la distribution, la croissance et la reproduction des stocks de poissons et d'invertébrés du golfe du Saint-Laurent.

Les conditions d'océanographie physique (température et salinité) sont mesurées pendant les missions des navires de recherche dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Ces données, enrichies de données hydrographiques et météorologiques de diverses sources, servent à produire chaque année un aperçu de la situation environnementale du golfe du Saint-Laurent. Le présent rapport résume l'information concernant l'année 2000.

Figure 1. Carte du Programme de monitorage de la zone atlantique montrant la position des sections standards et des stations océanographiques fixes dans le golfe du Saint-Laurent.

Résumé

- La température annuelle moyenne de l'air au-dessus du Golfe a été supérieure à la moyenne.
- Les précipitations annuelles moyennes étaient d'un niveau moyen, mais avec une forte hétérogénéité saisonnière.
- L'étendue de la couverture de glace a été inférieure à la moyenne.
- Le débit moyen du Saint-Laurent à Québec a été légèrement inférieur à la moyenne.
- La température minimale dans la couche intermédiaire froide (CIF) a monté à 0,15 °C. C'est la première fois depuis 1983 qu'elle était supérieure à la moyenne.

Navire de recherche NGCC Martha L. Black

Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent au cours de l'an 2000

Renseignements de base

Les eaux du golfe du Saint-Laurent sont sujettes à des variations de certaines propriétés physiques comme la température et la salinité. Ces fluctuations se produisent à diverses échelles spatiales et temporelles en réponse à des variations des processus physiques. L'interaction entre l'atmosphère et l'océan (échange de chaleur, précipitations, évaporation, transport) a une grande influence sur la variabilité de l'environnement physique qui, à son tour, peut affecter de façon directe ou indirecte la distribution, la croissance et la reproduction des stocks de poissons et d'invertébrés du golfe du Saint-Laurent.

Les conditions d'océanographie physique (température et salinité) sont mesurées pendant les missions des navires de recherche dans le cadre du Programme de monitorage de la zone atlantique (PMZA). Ces données, enrichies de données hydrographiques et météorologiques de diverses sources, servent à produire chaque année un aperçu de la situation environnementale du golfe du Saint-Laurent. Le présent rapport résume l'information concernant l'année 2000.

Figure 1. Carte du Programme de monitorage de la zone atlantique montrant la position des sections standards et des stations océanographiques fixes dans le golfe du Saint-Laurent.

Résumé

- La température annuelle moyenne de l'air au-dessus du Golfe a été supérieure à la moyenne.
- Les précipitations annuelles moyennes étaient d'un niveau moyen, mais avec une forte hétérogénéité saisonnière.
- L'étendue de la couverture de glace a été inférieure à la moyenne.
- Le débit moyen du Saint-Laurent à Québec a été légèrement inférieur à la moyenne.
- La température minimale dans la couche intermédiaire froide (CIF) a monté à 0,15 °C. C'est la première fois depuis 1983 qu'elle était supérieure à la moyenne.

- Dans le sud du Golfe, l'étendue de la zone où la température au fond est inférieure à 1 °C a légèrement diminué, mais l'étendue de la zone où la température au fond est inférieure à 0 °C a légèrement augmenté.

Température de l'air

La température annuelle moyenne de l'air (Environnement Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.html) au-dessus du Golfe était légèrement au-dessus de la moyenne de 1951-1980. Pendant l'hiver (de décembre 1999 à février 2000) et le printemps (de mars à mai), les écarts étaient d'environ 1 °C au-dessus de la moyenne. La température de l'air est demeurée supérieure à la moyenne en été (de juin à août) dans la partie nord-est du Golfe, mais elle était moyenne à l'ouest d'Anticosti. En automne (de septembre à novembre), des écarts d'environ 0,5 °C au-dessus de la moyenne ont été observés dans la zone sud et au-dessus de l'estuaire du Saint-Laurent.

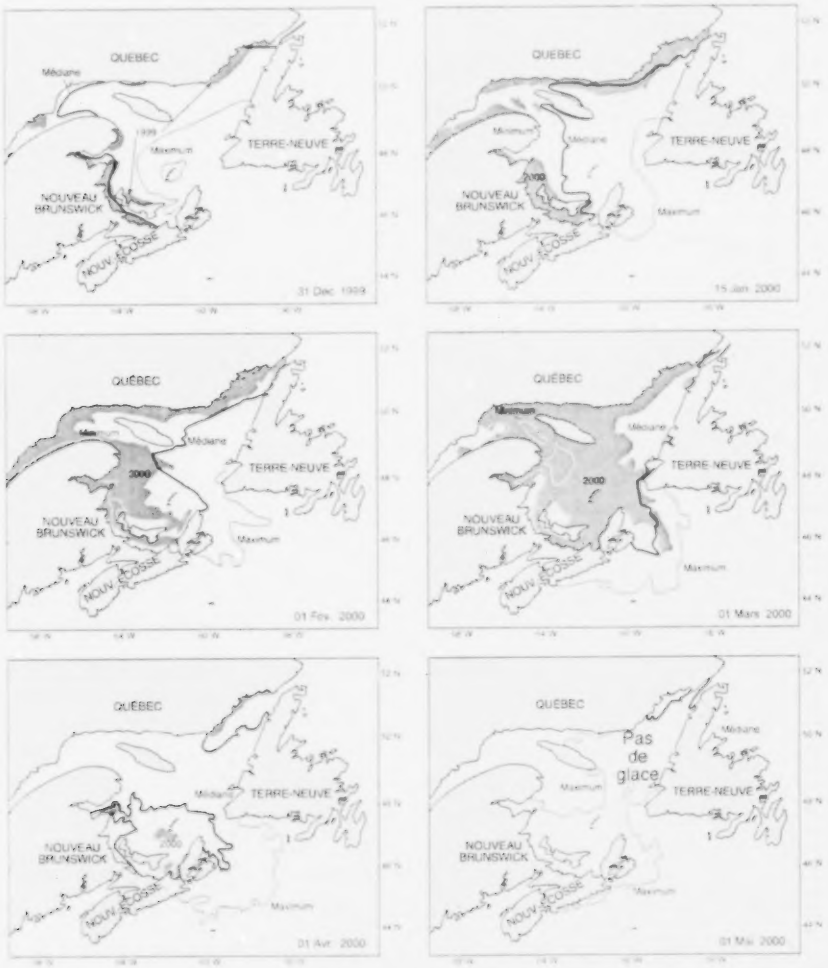

Figure 2. Régions couvertes de glace (ombrées) du golfe du Saint-Laurent aux dates indiquées sur les cartes. Les positions minimale, médiane et maximale de la bordure des glaces à ces dates pour la période 1962-1987 sont aussi indiquées à titre de référence (Source : K. Drinkwater).

- Dans le sud du Golfe, l'étendue de la zone où la température au fond est inférieure à 1 °C a légèrement diminué, mais l'étendue de la zone où la température au fond est inférieure à 0 °C a légèrement augmenté.

Température de l'air

La température annuelle moyenne de l'air (Environnement Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.html) au-dessus du Golfe était légèrement au-dessus de la moyenne de 1951-1980. Pendant l'hiver (de décembre 1999 à février 2000) et le printemps (de mars à mai), les écarts étaient d'environ 1 °C au-dessus de la moyenne. La température de l'air est demeurée supérieure à la moyenne en été (de juin à août) dans la partie nord-est du Golfe, mais elle était moyenne à l'ouest d'Anticosti. En automne (de septembre à novembre), des écarts d'environ 0,5 °C au-dessus de la moyenne ont été observés dans la zone sud et au-dessus de l'estuaire du Saint-Laurent.

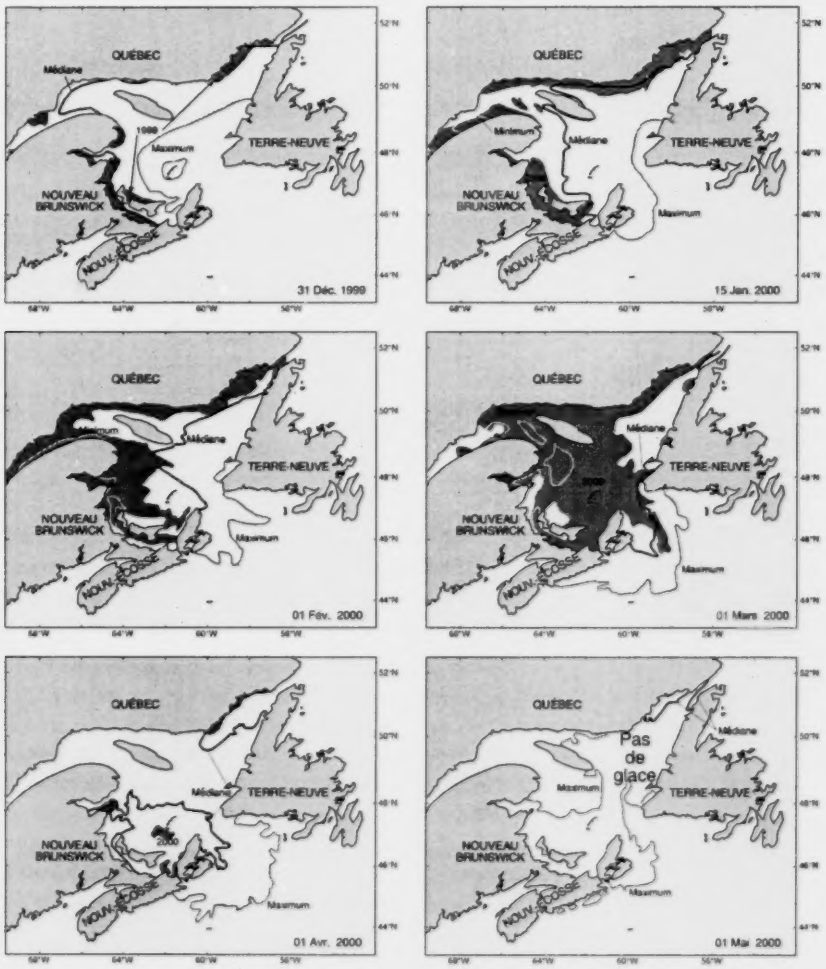

Figure 2. Régions couvertes de glace (ombrées) du golfe du Saint-Laurent aux dates indiquées sur les cartes. Les positions minimale, médiane et maximale de la bordure des glaces à ces dates pour la période 1962-1987 sont aussi indiquées à titre de référence (Source : K. Drinkwater).

Précipitations

La moyenne annuelle des précipitations (Environnement Canada; www.msc-smc.ec.gc.ca/ccrm/bulletin/french/index.html) au-dessus du Golfe était de niveau moyen, mais présentait une forte hétérogénéité saisonnière. En hiver, les précipitations étaient moyennes au-dessus du Golfe, mais la région s'étendant de l'estuaire du Saint-Laurent aux Grands Lacs était plus sèche que la moyenne. Au printemps, on a observé des précipitations supérieures d'environ 20 % à la moyenne au-dessus de la vallée du Saint-Laurent et à Terre-Neuve. La région sud-ouest du Golfe a été plus sèche que la moyenne en été, tandis qu'on observait des précipitations d'environ 30 % inférieures en automne au-dessus du bassin versant du Saint-Laurent.

Glaces de mer

Pendant la saison englacée de 2000, la superficie de la couverture de glace (Drinkwater *et al.*, 2001) était nettement inférieure aux conditions maximales de 1962-1987 (figure 2). Le 15 janvier et le 1er février, la position de la bordure des glaces était légèrement en amont de la position médiane. Au 1er mars, la bordure des glaces se situait près de la position médiane, mais la couverture de glace est demeurée inférieure à la valeur médiane de 1962-1987 pendant le reste de la saison. Le 1er mai, la couverture de glace avait disparu partout. Le recul précoce de la couverture de glace correspond au fait que la température de l'air observée pendant la saison a été supérieure à la moyenne.

Débits d'eau douce

Le débit annuel moyen du Saint-Laurent à Québec (Bourgault et Koutitonsky, 1999) a été légèrement inférieur en 2000 à la moyenne de 1961-1990 (figure 3). On a observé le même patron avec l'indice RIVSUM, qui est la somme des débits d'eau douce du fleuve Saint-Laurent à Cornwall, de la rivière des Outaouais et de la rivière Saguenay.

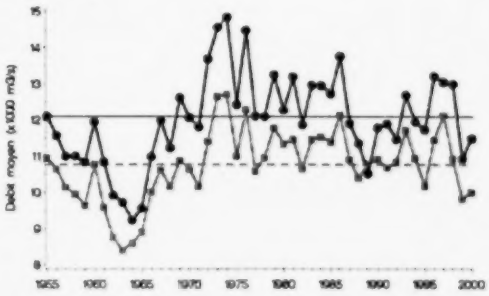

Figure 3. Débit annuel moyen du Saint-Laurent à Québec (points) et de l'indice RIVSUM (carrés). Les lignes horizontales représentent la moyenne de débit pour la période 1961-1990 à Québec (continue) et la moyenne de l'indice RIVSUM pour la période 1961-1990 (discontinue) (Source : D. Bourgault; D. Lefaivre).

Le débit mensuel moyen du Saint-Laurent à Québec a été près de la moyenne de 1961-1990 tout au long de l'année, ce qui contraste avec les fortes anomalies observées au printemps en 1998 et 1999 (figure 4). En 1998, on avait observé des débits mensuels supérieurs à la moyenne en mars et avril, alors qu'en 1999, des anomalies négatives ont été observées en avril et mai.

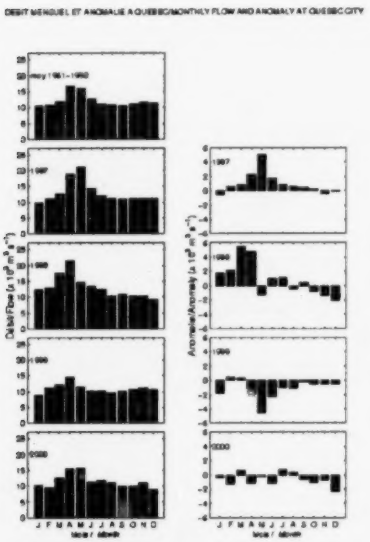

Figure 4. Débit mensuel moyen du Saint-Laurent à Québec pour la période 1997-2000 (à gauche), débit mensuel moyen pour la période 1961-1990 (en haut à gauche), et anomalie mensuelle de débit pour la période 1997-2000 (à droite) (Source : D. Bourgault).

Couche intermédiaire froide

L'une des caractéristiques particulières des eaux du golfe du Saint-Laurent est la présence d'une couche intermédiaire froide (CIF) qui persiste tout au long de l'été. La température minimale dans la CIF connaît des variations d'environ plus ou moins 1 °C à l'échelle de la décennie (Gilbert et Pettigrew, 1997). Les profils verticaux de température recueillis pendant les campagnes d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond en août ont indiqué qu'en 1999, la température minimale dans la CIF a monté de 0,6 °C par rapport à 1998, mais est demeurée inférieure à la moyenne de la période 1961-1990 (figure 5). Cette tendance au réchauffement a persisté et la température minimale dans la CIF a monté à 0,15 °C en 2000. Pour la première fois depuis 1983, la température minimale dans la CIF était supérieure à la moyenne de la période 1961-1990.

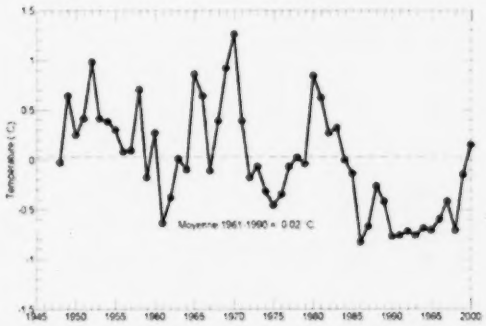

Figure 5. Indice composé de l'anomalie de température du cœur de la CIF dans le golfe du Saint-Laurent (moyenne de 1961-1990 = 0,02 °C) (Source : D. Gilbert).

Température au fond dans le sud du Golfe

Dans le sud du Golfe, une grande étendue de fond marin se trouve dans la plage de profondeur de la CIF. En septembre 1999, la zone présentant une température au fond inférieure à 0 °C et 1 °C a diminué par rapport à 1998 (figure 6), ce qui a mis fin aux conditions plus froides que la normale qui régnaient depuis le début des années 90. En l'an 2000, la zone (K. Drinkwater, Pêches et Océans Canada, Dartmouth, comm. pers.) présentant une température au fond inférieure à 1 °C a légèrement diminué, et la zone présentant une température au fond inférieure à 0 °C a légèrement augmenté. Toutefois, dans les deux cas, la superficie du sud du Golfe recouverte par des eaux froides en 2000 était plus petite que celle qui avait été observée entre 1989 et 1998.

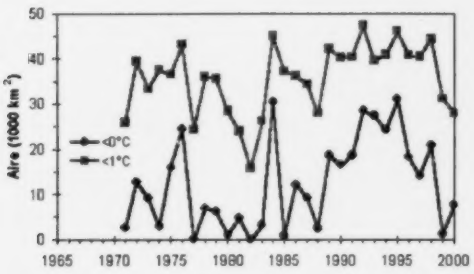

Figure 6. Zone du fond où la température est inférieure à 0 °C (cercle) et 1 °C (carré) en septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent (Source : K. Drinkwater).

Moyenne par couche des températures

Les mesures de la température recueillies pendant la campagne d'évaluation des stocks de crevette et de poisson de fond ont été analysées en divisant la colonne d'eau en trois couches : 1) une couche intermédiaire froide (30 à 100 m) ; 2) une couche de transition (100 à 200 m) ; 3) une couche profonde chaude et salée (200 à 300 m). On a calculé les températures moyennes de ces couches (figure 7) en prenant le Golfe comme un tout (D. Gilbert, Pêches et Océans Canada, Mont-Joli, comm. pers.). Toutes ces couches étaient légèrement plus chaudes en 2000 qu'en 1999. Les températures moyennes de ces couches étaient légèrement supérieures à la moyenne de 1961-1990.

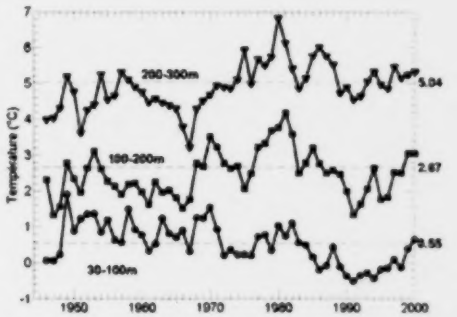

Figure 7. Moyenne par couche des températures pour l'ensemble du golfe du Saint-Laurent. Les lignes horizontales représentent la moyenne de 1961-1990 (Source : D. Gilbert).

Références

Bourgault, D. and V. G. Koutitonsky, 1999. Real-time monitoring of the freshwater discharge at the head of the St. Lawrence Estuary. Atmosphere-Ocean, **37**, 203-220.

Drinkwater, K.F., B. Petrie, R.G. Pettipas and W.M. Petrie, 2001. Overview of meteorological, sea ice and sea surface temperature conditions off eastern Canada during 2000. Can. Stock Ass. Sec. Res. Doc. 00/xx, xxp (en préparation).

Gilbert, D. and B. Pettigrew, 1997. Interannual variability (1948-1994) of the CIL core temperature in the Golfe of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **54** (Suppl. 1): 57-67.

Programme de monitorage de la zone atlantique. Site web : http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html.

Collaborateurs

K. Drinkwater, L. Petrie, D. Lefaivre, D. Bourgault, D. Gilbert, F. Saucier et J.-C. Therriault.

Pour obtenir de plus amples renseignements :

Jacques Plourde
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4
Tél. (418) 775-0612
Fax. (418) 775-0546
Courrier électronique : plourdej@dfo-mpo.gc.ca

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2001. Les conditions océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2000. MPO Sciences, Rapport sur l'état des stocks G4-01 (2001).

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau régional des évaluations de stocks,
Ministère des Pêches et des Océans,
Institut Maurice-Lamontagne,
C.P. 1000, Mont-Joli,
Québec, Canada
G5H 3Z4

Courrier électronique: Stocksrl@dfo-mpo.gc.ca

ISSN 1480-4921

An English version available upon request at the above address.

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science